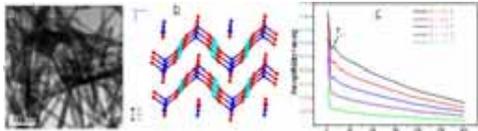


带, 该材料在低温下具有异常的反铁磁性性能 (spin-Peierls transition)。与体相材料相比, 得到的特殊纳米结构对一维自旋体系与三维晶格声子之间的耦合产生影响, 从而影响了二聚化, 其低温磁性性能发生相应改变。

该成果为在纳米尺度研究一维量子自旋体系和强关联电子体系的基本磁性和电子结构, 提供了良好机遇。



◆ CuxTiSe2体系中单能隙s波超导性的最新研究成果 《Phys Rev Lett》

低维物理与化学研究部的陈仙辉教授与加拿大谢布鲁克大学的Louis Taillefer教授在《物理评论快报》上合作发表题为“Single-Gap s-Wave Superconductivity near the Charge-Density-Wave Quantum Critical Point in CuxTiSe2”的论文。在文章中, 他们通过测量超导体 CuxTiSe2样品的ab面内的极低温热导, 清楚地展示了在电荷密度波序消失点附近的Cu0.06TiSe2具有单能隙s波超导性。尽管在CuxTiSe2体系中具有从电荷密度波到Cu掺杂诱导的超导性的量子相变, 这一结果还是排除了具有能隙节点的非传统超导性。与相关的多带s波超导体 NbSe2 对比, 他们的研究结果表明 Cu0.06TiSe2中Se的4p带低于费米能级, 而Cu掺入Ti的3d带是引起超导性的主要原因, 这一结果与角分辨光电子能谱实验相一致。

中国科学院副院长李家洋来国家实验室视察指导工作

10月29日下午, 中国科学院副院长李家洋院士在中科院生命科学与生物技术局副局长苏荣辉等人的陪同下, 来合肥微尺度物质科学国家实验室视察并指导工作。

实验室常务副主任侯建国院士向李家洋副院长简要汇报了实验室在承担国家任务、创新研究、队伍建设、人才培养、运行机制、创新文化等方面取得的重要进展



和成果。李家洋副院长在听取汇报后, 充分肯定了实验室在筹建期间所取得的突出成绩, 并就相关问题和与会者一起研讨, 勉励实验室为国为民多出成果多做贡献。

李家洋副院长还在侯建国院士陪同下, 先后参观了国家实验室中科大-新科隆实验室、冷原子痕量检测实验室、量子物理与量子信息实验室, 认真听取了各实验室负责人的情况介绍和工作汇报并与他们展开了热烈的交流与探讨



实验室简讯

◆ 微尺度物质科学国家实验室荣获“全国教育系统先进集体”称号

9月9日, 教育部、人事部、北京市人民政府在人民大会堂隆重举行庆祝教师节暨全国教育系统先进集体和先进个人、教学名师奖表彰大会。国家实验室荣获“全国教育系统先进集体”称号。

◆ 5名博士后获博士后科学基金资助

程龙玖、张国勇博士获一等奖; 陈清、陈宏伟博士、蒋蔚获一等奖。

◆ 牛立文教授获“全省模范教师”表彰奖励

9月10日, 安徽省教育厅、人事厅举行安徽省庆祝2007年教师节暨全省教育系统先进集体和先进个人表彰大会, 我室牛立文获“全省模范教师”表彰奖励。

◆ 曾杰博士荣获第四届中国青少年科技创新奖

近日, 共青团中央、全国青联、全国学联、全国少工委在北京人民大会堂隆重举行第四届中国青少年科技创新奖颁奖大会。我室2004级博士研究生曾杰获中国青少年科技创新奖颁奖。

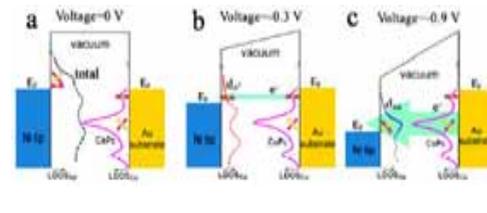


研究进展

◆ 单分子电子器件输运性质研究取得新进展 《Phys Rev Lett》

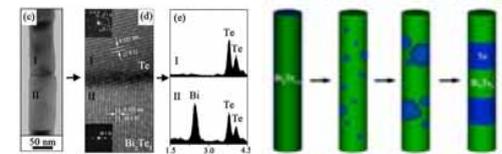
单分子电子器件研究一直是国际上关注的焦点, 人们期望在将来能够让单个分子成为集成电路的基本单元, 不但使电路的集成度大大增加, 而且可以成功减少功耗。原子分子科学研究部与理论与计算研究部的研究人员通过实验和理论结合, 提出了一种新的产生负微分电阻的机制 - 利用电极与单分子之间的局域电子轨道的对称匹配。实验中, 采用Ni和W两种针尖测量Au(111)表面上吸附的钴酞菁 (CoPC) 分子扫描隧道谱 (STS)。Ni针尖在CoPC分子的中心Co原子处得到的I-V曲线中观察到NDR现象, 偏离Co原子, NDR现象消失; 而W针尖无论什么位置都观察不到NDR现象。不同的Ni和W针尖均得到同样的结果, 表明这是与以往机制不同的一种NDR现象。理论计算表明, Ni和W针尖均为较为展宽的连续能带, 不同的是W针尖的能带由三种d轨道混合而成, 较为平缓, Ni针尖在费米面附近主要由较为局域的dyz(xz)轨道构成, 而Co原子占据态中有比较强的局域的dyz(xz)轨道成分。根据量子隧穿原理, 不同对称性的d轨道之间隧穿几率非常低, 只有同样对称性的d轨道之间会产生很强的共振隧穿。实验中观察到的NDR现象可以解释为Ni针尖和Co原子相同对称性的d轨道之间的共振隧穿, 理论模拟的I-V曲线很好地符合了实验现象。

该研究结果发表在美国《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 99, 146803(2007))上。这一成果不仅提出了一种新的产生负微分电阻的机制, 更重要的是给出了一种有效的思路去控制单分子器件的功能, 即利用电子轨道的对称性, 为人们设计新的单分子器件提供了新的途径。



◆ 异质结纳米线合成技术的新进展 《J AM CHEM SOC》

热电异质结被理论预言具有最优良的热电特性而受到国际上广泛关注, 但是其相关合成手段却非常有限。低维物理与化学研究部李晓光教授的研究组基于纳米限制体系下的脱溶沉淀反应, 发明了一种实用的异质结纳米线合成方法, 成功制备了高品质Bi2Te3/Te热电异质结纳米线。该研究成果得到审稿人的高度评价, 认为“这些结果将会引起任何从事热电材料以及氧化铝模板应用的研究人员的广泛兴趣”。他们在研究中发现, 过饱和合金在受限体系下的退火过程中, 晶粒的长大由于受到了纳米多孔氧化铝模板的二维物理限制作用, 而具有一维方向的生长趋势, 自发组装形成异质结纳米线。该合成方法提供了一种简单可控的异质结纳米线合成途径, 所合成的Bi2Te3/Te异质结纳米线是一种极具应用前景的室温热电材料。



◆ 水热可控合成一维CuGeO3纳米结构取得新进展 《J AM CHEM SOC》

纳米材料与化学研究部俞书宏、徐安武教授研究组利用模板诱导水热合成技术成功实现了准一维无机材料CuGeO3纳米带状结构的可控制备及其Spin-Peierls相变调控。该成果发表在《美国化学会志》上。杂志审稿人评价该研究是“利用简单的合成方法得到了具有一维形貌的新颖材料, 这是一个非常有意义的稿件, 是一个新颖的、高质量的研究工作”。

Hase等于1993年发现准一维无机材料CuGeO3中存在Spin-Peierls相变。它是迄今为止唯一被发现具有Spin-Peierls相变的无机材料, 很快成为理论和实验研究工作的一个热点。在14.2 K下, 沿c轴的Cu-Cu准一维反铁磁链沿c轴发生二聚化, 形成Spin-Peierls相变, 相变温度为Tsp。相变后, 体系的能谱结构以自旋单态为基态, 自旋三重态为激发态, 两者之间存在一个24 K的能隙。

该研究小组利用水热合成方法, 基于无机/有机插层和主体化学原理, 首次合成出高质量的CuGeO3单晶纳米